

DOCKET NO.: 264838US6X PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shun KAYAMA, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/08067

INTERNATIONAL FILING DATE: June 3, 2004

FOR: VIBRATION GENERATOR, AND ELECTRONIC DEVICE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

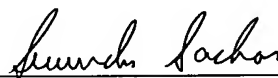
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-157471	03 June 2003
Japan	2003-286438	05 August 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/08067. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number
22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

Rec'd ECT/PTO

25 JAN 2005

10/522337

PCT/JP2004/008067

29.6.2004

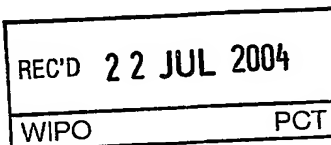
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 5 7 4 7 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 5 7 4 7 1]



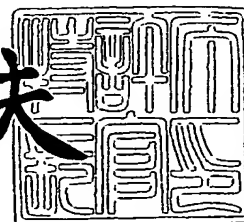
出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s): オムロン株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 5 1 6 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390404202
【提出日】 平成15年 6月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B06B 1/16
H02K 7/065

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 香山 俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 清水 有希子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 鈴木 雅浩

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入 オムロン株式会
社内

【氏名】 山末 利紀

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入 オムロン株式会
社内

【氏名】 東 寛

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入 オムロン株式会社
社内

【氏名】 北村 泰一

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086298

【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動発生装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、
前記底板に垂設される固定軸と、
前記固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、前記平板状のコイル基板の表面との間にわずかな隙間を開けて対向配置されるマグネットと、
前記マグネットに取り付けられるアンバランサとを備えており、
前記平板状のコイル基板に設けられるコイルへの通電によって前記マグネットおよび前記アンバランサを回転させ振動を発生する振動発生装置において、
前記底板が非磁性体によって構成されるとともに、前記底板を間として前記マグネットと反対側に磁性体薄板が取り付けられている
ことを特徴とする振動発生装置。

【請求項 2】 前記磁性体薄板は、前記マグネットの磁力を利用して前記マグネットを前記平板状のコイル基板の方向へ引き付ける役目をなす
ことを特徴とする請求項 1 記載の振動発生装置。

【請求項 3】 前記磁性体薄板の面積は、前記磁性体薄板と前記マグネットとの間で生じる引き付け力として、前記マグネットおよび前記アンバランサが回転しても、前記マグネットと前記平板状のコイル基板の表面との隙間に変化が生じない大きさとなる面積から成る
ことを特徴とする請求項 1 記載の振動発生装置。

【請求項 4】 前記磁性体薄板は、前記底板に対して着脱自在に取り付けられている
ことを特徴とする請求項 1 記載の振動発生装置。

【請求項 5】 振動発生装置を備える電子機器において、
前記振動発生装置は、
非磁性体から構成され、平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、
前記底板に垂設される固定軸と、
前記固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、前記平板状のコ

イル基板の表面との間にわずかな隙間を開けて対向配置されるマグネットと、
前記マグネットに取り付けられるアンバランサと、
前記底板を間として前記平板状のコイル基板と反対側に取り付けられる磁性体
薄板とを備えている
ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロータを回転させることにより振動を発生する振動発生装置および
振動発生装置を有する電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子機器の一例として携帯電話を例に挙げると、携帯電話は、いわゆるマナー
モードの場合には振動を発生することにより着信を使用者に知らせることができ
るような構造を有している。このような携帯電話の中には、振動を発生する振動
アクチュエータとしての振動発生装置が内蔵されている。この種の振動発生装置
としては、振動発生用偏心分銅を有する小型振動モータがある（例えば、特許文
献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特許第3187029号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したような従来の振動発生装置の構造では次のような問題があ
る。すなわち、このようなブラシ付きモータを用いると、いわゆるスリットショ
ートによる不転不良などをゼロにすることができないために、振動発生動作の信
頼性上問題がある。

【0005】

また、モータ本体は例えば直径3.5mm程度までに小さくすることはできる

が、回転数や消費電力は上がりすぎるという問題がある。消費電力については、低い方が良いことは携帯電話のような携帯機器の電池寿命などの観点からも明らかである。このような振動発生装置を搭載しようとする電子機器の小型化および薄型化の要請により、振動発生装置とそれを有する電子機器の小型化および構造の簡単化が望まれている。

【0006】

このような観点から、小型の振動発生装置として平板状（コイン型）のものが考えられている。しかしながら、平板状の振動発生装置を更に小型化しようとした場合、ロータの小型・薄型化による重量の低減でマグネットの磁力による底板方向への引き付け力で摩擦が増大し、ロータの回転の妨げとなるという問題が発生する。そこでマグネットを小さくする、もしくは底板を薄くして磁力を弱くすることも考えられるが、これではロータの回転トルクの低下や構造上の強度不足を招き、信頼性の高い振動発生装置を得ることが困難となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような課題を解決するために成されたものである。すなわち、本発明は、平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、底板に垂設される固定軸と、固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、平板状のコイル基板の表面との間にわずかな隙間を開けて対向配置されるマグネットと、マグネットに取り付けられるアンバランサとを備えており、平板状のコイル基板に設けられるコイルへの通電によってマグネットおよびアンバランサを回転させ振動を発生する振動発生装置において、底板が非磁性体によって構成されるとともに、この底板を間としてマグネットと反対側に磁性体薄板が取り付けられているものである。

【0008】

このような本発明では、底板が非磁性体から構成されるため、マグネットと底板との間に磁力による吸引力が発生せず、マグネットを含むロータの回転力がその吸引力で妨げられることがなくなる。また、底板を間としてマグネットと反対側に磁性体薄膜が取り付けられているため、この磁性体薄膜とマグネットとの間

の吸引力によってマグネットを含むロータの回転による浮き上がりを防止できる。つまり、磁性体薄膜の面積によってマグネットの吸引力を調整でき、ロータの回転を損なわず、しかもロータの浮き上がりを防止できる最適な吸引力を設定できるようにする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。なお、以下に述べる実施の形態は本発明の好適な一例であるため、本発明の範囲は、これらの形態に限られるものではない。

【0010】

図1、図2は、本発明の振動発生装置を有する電子機器の一例として携帯電話の例を示している。すなわち、この携帯電話10は、例えば周波数域が0.8～1.5（GHz）のデジタル方式の携帯電話であり、図1と図2に示すように筐体12、アンテナ14、表示部16、操作部18、マイク20、スピーカ22等を有している。

【0011】

図1に示すように操作部18は、各種の操作キーを有しており、通話ボタン18A、通話の切断ボタン18B、テンキー18C等を有している。表示部16は、例えば液晶表示装置を用いることができる。

【0012】

筐体12は、図1に示すフロント部24と図2に示すリヤ部26とを有しており、リヤ部26側には、バッテリー28が着脱可能に固定することができる。アンテナ14は筐体12に対して出し入れ可能に取り付けられている。

【0013】

図1の筐体12の中には、振動発生装置40が内蔵されている。この振動発生装置40は、例えば携帯電話10において、着信した場合に振動を発生して、使用者に対して着信したことを振動で知らせる機能を有している。

【0014】

図3は、振動発生装置の具体的な構造を説明する斜視図である。この振動発生

装置 40 は、振動アクチュエータとも呼ばれており、ケース 43 と、ケース 43 の中に配置された振動モータ 50 とを有している。

【0015】

図 4 は、振動発生装置のケースの分解斜視図であり、図 4 では振動モータ 50 の図示は省略している。ケース 43 は、蓋部材 45、底板 47 および磁性体薄板 48 を有している。

【0016】

ケース 43 の蓋部材 45 は、透磁性材料例えば金属である一例として鉄や、磁性を有するステンレス鋼や珪素鋼板などにより作られていて、磁路を閉じる部材である。なお、蓋部材 45 が不要な場合は勿論無くても良い。

【0017】

底板 47 は、非磁性材料から成るアルミニウムやステンレス鋼などによって作られており、ほぼ正形状の板部材となっている。底板 47 の四隅には、カシメ部 49 が設けられている。また、底板 47 の中央には、穴 51 が形成されている。

【0018】

さらに、底板 47 の穴 51 の周囲には、複数の穴 400 が等間隔で設けられている。底板 47 が非磁性材料から構成されていることで、ロータ 80 のマグネット 85 と底板 47 との間にマグネット 85 の磁力による吸引力が発生せず、ロータ 80 等の回転力がその吸引力で妨げられることがなくなる。

【0019】

磁性体薄板 48 は、透磁性材料例えば金属である一例として鉄や、磁性を有するステンレス鋼や珪素鋼板などにより作られている。磁性体薄板 48 が底板 47 を間にしてロータ 80 のマグネット 85 と反対側（底板 47 の外側）に取り付けられていることで、この磁性体薄板 48 とマグネット 85 との間の吸引力によってマグネット 85 を底板 47 側に引き付け、ロータ 80 の回転による浮き上がりを防止している。

【0020】

図 4 の蓋部材 45 は、ほぼ円形状に近い平坦部分 53 と 4 つの角部 55 とを有

している。4つの角部55にはそれぞれ切り欠き57が形成されている。これらの切り欠き57には、底板47の対応する位置のカシメ部49がはめ込まれて、カシメ部49を機械的にカシメることにより、図3に示すように蓋部材45と底板47とが、振動モータ50を収容した状態で一体的に組立てられる。

【0021】

磁性体薄板48は、底板47に接着剤等で貼り付けられている。なお、磁性体薄板48は、着脱可能な状態に貼り付けておいてもよい。これにより、必要に応じて他の大きさや形状のものに容易に交換できることとなる。

【0022】

図3に示す振動モータ50は、電気接続端子270を用いてメインの回路基板99に対して電氣的に接続されている。

【0023】

図5は、振動発生装置の形状例を示す一部破断平面図であり、図4に示す蓋部材45が取り除かれた状態を示している。図6は振動発生装置の形状例を示す底面図であり、図7は図6のA-A線における振動発生装置の断面図である。また、図8は、図7に示す断面構造を、さらに詳しく示す断面図である。

【0024】

図4に示すように、蓋部材45は、例えば鉄やステンレス鋼のような磁性回路を形成することができる材料により作られている。図5に示すように底板47と蓋部材45との中の空間には、振動モータ50と、例えば複数の電子部品71, 72, 73, 74が収容されている。

【0025】

蓋部材45は、底板47に対して図3と図4に示すようなカシメにより取り付けることにより、その中に振動モータ50を収容している。振動モータ50は、ロータ80と、ステータ83とを有している。

【0026】

振動発生装置40の振動モータ50では、ステータ83はロータ80を回転可能に支持する。ステータ83の平板状のコイル120に対して図3のメインの回路基板99から通電することで、ロータ80を回転することにより、振動発生装

置 40 の振動モータ 50 のロータ 80 は、振動を発生するようになっている。

【0027】

まず、振動モータ 50 のロータ 80 の構造について説明する。図 7 に示すようにロータ 80 は、ステータ 83 に対して、中心軸 CL を中心として連続回転可能になっている。図 8 に示すように、ロータ 80 は、軸受け 150、スリーブ 151、マグネット 85、振動発生用のウェイト 87、そしてロータヨーク 89 を有している。

【0028】

軸受け 150 は、円筒状の部材であり、この軸受け 150 は例えば焼結メタルや樹脂により作られている。この樹脂を採用する場合には、例えば PPS（ポリフェニレンスルフィド。以下同様。）などを採用することができる。

【0029】

軸受け 150 の外周面に対しては、スリーブ 151 が例えば圧入により固定されている。このスリーブ 151 は、軸受けハウジングとも呼ばれており、例えば真ちゅう、アルミニウム、ステンレス鋼などの金属や、樹脂（例えば PPS）により作られている。図 8 に示す例では、軸受け 150 とスリーブ 151 とは別部材になっているが、軸受け 150 とスリーブ 151 とを一体物で形成してもよい。これにより部品点数の減少、組み付け工数の低減を図ることができる。

【0030】

図 8 に示す駆動用のマグネット 85 は、スリーブ 151 の外周面に対して配置されている。マグネット 85 は、ドーナツ状もしくはリング状のマグネットであり、例えばネオジ系またはサマコバ系の焼結材を用いている。マグネット 85 は、ロータヨーク 89 の内面に対して例えば接着剤を用いて固定されている。図 8 に示すマグネット 85 は、円周方向に沿って S 極と N 極とが交互に多極着磁されたものである。

【0031】

ロータヨーク 89 は、例えば鉄やステンレス鋼などの透磁性材料により作られている。ロータヨーク 89 はスリーブ 151（スリーブ 151 と軸受け 150 とが一体の場合には軸受け 150）の外周面に対して圧入もしくは接着、超音波溶

着あるいはカシメあるいはその全部を用いて固定されている。

【0032】

超音波溶着を行う場合には、スリーブ151（スリーブ151と軸受け150とが一体の場合には軸受け150）の端面に三角錐状の突起（図示せず）を設けておくことで、超音波を印加するホーンからこの突起を介して効率良く超音波を印加して溶着を行うことができるようになる。ロータヨーク89の直径はマグネット85の直径とほぼ同じである。

【0033】

図8のロータヨーク89とマグネット85の外周面には、ウエイト87が設けられている。ウエイト87は、図15に示すような半円周状の形状を有しており、例えば図5に示すようにロータヨーク89とウエイトに対してカシメあるいは接着あるいはその他の固定手法を用いて固定されている。

【0034】

このウエイト87は、図5に示すロータ80をステータ83に対してシャフト91の中心軸CLを中心として連続回転させることで回転アンバランスエネルギーを振動成分として取り出すためのアンバランスである。ウエイト87は、例えばタングステン等の比重の大きい材質により作られている。

【0035】

図8に示すロータ80は、蓋部材45と底板47の間の空間に配置されている。これにより、マグネット85と平板状のコイル120とが僅かな隙間を開けて対向配置される状態となる。

【0036】

次に、図8に示すステータ83の構造について説明する。ステータ83は、底板47、磁性体薄板48、平板状のコイル120、固定軸91、端子ハウジング250、そして電気接続端子270を有している。

【0037】

電気接続端子270は、平板状のコイル120に対して例えばはんだ付けにより電氣的に接続されており、この電気接続端子270は、平板状のコイル120を図7に示すようにメインの回路基板99の電極271に対して電氣的に接続す

る機能を有している。電気接続端子 2 7 0 は、いわゆる片持ちばり形式で弾性変形可能な導電性金属、例えば A u あるいは C u により作ることができる。

【 0 0 3 8 】

図 8 の端子ハウジング 2 5 0 は、図 6 に示す長方形の形状を有し、電気接続端子 2 7 0 を底板 4 7 に対して固定するための部材である。端子ハウジング 2 5 0 は、電気絶縁性を有する樹脂、例えば P P S , L C P (液晶ポリマー) 等により作られている。この端子ハウジング 2 5 0 は、図 6 に示しており、底板 4 7 のほぼ全面を覆っている。しかし端子ハウジング 2 5 0 は、2 つの開口部 2 5 5 を有していて、この開口部 2 5 5 からは、2 つの電気接続端子 2 7 0 , 2 7 0 が露出している。

【 0 0 3 9 】

図 8 の固定軸 9 1 は、蓋部材 4 5 と底板 4 7 に対して例えば溶接により垂設される固定の軸である。固定軸 9 1 の中心は中心軸 C L である。固定軸 9 1 の一端部は、蓋部材 4 5 の内面 4 5 H に対して溶接部分 4 5 G により固定されている。同様にして固定軸 9 1 の他端部は、底板 4 7 の穴部の内周面 4 7 H に対して溶接部分 4 7 G により固定されている。

【 0 0 4 0 】

固定軸 9 1 は、例えばステンレス鋼により作られており、中心軸 C L に沿った長さがかなり短く設定されている。固定軸 9 1 の一端部と他端部のそれぞれの端面は、平坦面ではなく凸状の曲面になっている。

【 0 0 4 1 】

これにより固定軸 9 1 の一端部と他端部は、蓋部材 4 5 と底板 4 7 に対して溶接部分 4 5 G , 4 7 G により確実に溶接して固定することができる。なお、固定軸 9 1 の端面の一方もしくは両方は必要に応じて平坦面であってもよい。

【 0 0 4 2 】

この固定軸 9 1 は、ロータ 8 0 の軸受け 1 5 0 内に挿入されており、軸受け 1 5 0 に対してラジアル方向に回転可能に支持されている。

【 0 0 4 3 】

次に、ステータ 8 3 の平板状のコイル 1 2 0 の構造について説明する。図 8 の

平板状のコイル 120 は、図 9 の分解斜視図に示すように複数個の駆動パターン 121 を有している。これらの駆動パターン 121 は、中心軸 CL を中心として、穴 120 H の周りにおいて円周方向に沿って配列されている。

【0044】

図 10 は、平板状のコイル 120 の駆動パターンの形状例を示す平面図である。駆動パターン 121 は、それぞれほぼ扇状の形状を有しており、例えば駆動パターン 121 は円周方向に関して 6 つ形成されている。この平板状のコイル 120 は、図 9 に示す底板 47 の内面 47 M に対して例えば接着剤により貼り付けて固定されている。

【0045】

複数個の電子部品 71～74 は、平板状のコイル 120 に対して直接接着剤により貼り付けて固定されており、各電子部品 71～74 は、平板状のコイル 120 を通じて必要な個所に電氣的に接続されている。平板状のコイル 120 は、複数枚の薄いフレキシブルな配線板を積層することにより構成されている。

【0046】

図 11～図 14 は、複数枚の配線板の配線パターンの形状例を示す平面図である。図 11 は 1 層目の配線板 311 を示しており、図 12 は 2 層目の配線板 312 を示し、図 13 は 3 層目の配線板 313 を示し、そして図 14 は 4 層目の配線板 314 を示している。

【0047】

これらの配線板 311～314 は、積層して相互に電氣的に接続されることにより、各駆動パターン 121 が形成されるようになっている。このように駆動パターン 121 は、例えば 1 層目の配線板 311～4 層目の配線板 314 を積層して構成することにより、次のようなメリットがある。

【0048】

すなわち、各駆動パターン 121 が、例えば 1 層目～4 層目の配線板 311～314 により積層して構成することにより、駆動パターン 121 が発生する磁界を 1 枚の配線板を用いるのに比べてかなり大きくすることができる。

【0049】

このことから、平板状のコイル 120 が通電することで発生する磁界と、ロータ 80 側の駆動用のマグネット 85 の磁界との相互作用により、大きな駆動力でロータ 80 をステータ 83 に対して連続回転させることができる。

【0050】

したがって、ウエイト 87 はより大きな振動成分を発生することができるので、振動発生装置 40 はより大きな振動を小型化および薄型化を図っているにも関わらず発生させることができる。

【0051】

図 11～図 14 に示す 1 層目の配線板 311～4 層目の配線板 314 には、U 相、V 相、W 相およびコモン (C) の配線がそれぞれ示されている。このように図 8 に示す平板状のコイル 120 は、ロータ 80 の回転駆動力を上げるために、例えば 4 層の配線板を積層することにより構成されている。

【0052】

なお、平板状のコイル 120 は、これに限らず 1 層の配線板で構成してもよいし、2 層あるいは 3 層あるいは 5 層以上の配線板で積層して構成しても勿論構わない。

【0053】

上述した平板状のコイル 120 は、上述したような配線板を複数枚積層して複層化 (例えば 4 層化) することにより、ロータ 80 を回転する際のトルク定数の増大を図りつつ、振動発生装置 40 の薄型化および小型化を図ることができる。各駆動パターン 121 は、U 層、V 層、W 層の取り出し電極に対して接続されており、取り出し電極は図 3 に示すメインの回路基板 99 に電氣的に接続されている。

【0054】

図 5 に示す平板状のコイル 120 の各駆動パターン 121 は、例えばセンサーレス形式で 3 相全波方式の通電により、ロータ 80 をステータ 83 に対して 3 相全波駆動により連続回転できるようになる。

【0055】

いずれにしても、平板状のコイル 120 と平板状の底板 47 を貼り付けて固定

しているので、振動発生装置 40 は、中心軸 CL 方向に関する薄型化および直径方向に関する小型化を実現できることになる。

【0056】

底板 47 の外側に取り付けられる磁性体薄板 48 は、先に説明したように非磁性体から成る底板 47 に対して磁性体材料から成る薄板となっており、底板 47 では発生しないロータ 80 のマグネット 85 との間の吸引力をこの磁性体薄板 48 で発生させてロータ 80 等の回転による浮き上がりを防止している。

【0057】

つまり、底板 47 が非磁性体材料から成るため、底板 47 ではマグネット 85 の吸引力が発生せず、これによってロータ 80 が底板 47 側に引き寄せられず、軸受け 150 と底板 47 との間の接触摩擦の低減によってロータ 80 が小型、軽量化されても十分な回転トルクを得ることができる。

【0058】

一方、底板 47 とマグネット 85 との間で吸引力が発生しないことから、そのままではロータ 80 の回転によってロータ 80 が浮き上がり、ロータヨーク 89 や軸受け 150 が蓋部材 45 と接触してしまったり、マグネット 85 と平板状のコイル 120 との隙間が変化してしまい、ロータ 80 の回転を妨げるという不具合が発生する。

【0059】

そこで、本実施形態では、底板 47 に磁性体薄板 48 を取り付けすることで、マグネット 85 を底板 47 側に引き付けるようにしてロータ 8 の回転による浮き上がりを防止している。

【0060】

また、磁性体薄板 48 の面積によってマグネット 85 の吸引力を調整できるため、ロータ 80 の引き付け過ぎによる回転ロスを発生させず、しかも回転によるロータ 80 の浮き上がりを防止できる吸引力を自在かつ容易に設定できるようになる。

【0061】

この磁性体薄板 48 の面積の決定は、振動発生装置 40 の設計仕様によって予

め必要な吸引力から求められるが、製造ばらつきが発生した場合など、取り付け磁性体薄板 48 の面積を微調整することでロータ 80 の規定回転確保および浮き上がり防止を実現でき、製品歩留まりを大幅に向上できるようになる。

【0062】

また、底板 47 を変更することなく、外付けする磁性体薄板 48 の変更によってロータ 80 の引き付け力を調整できるため、構造上の強度を損なうこともなくなる。

【0063】

図 5 に示す電子部品 71 ～ 74 は、例えば次のようなものである。すなわち、電子部品 71 は、ドライバ IC（集積回路）であり、電子部品 72 は抵抗素子であり、電子部品 73 と電子部品 74 はコンデンサである。これらの電子部品 71 ～ 74 は、外付け部品でありながら、平板状のコイル 120 に対して直接搭載することができる。

【0064】

これらの電子部品 71 ～ 74 は、フレキシブル配線板 123 において、リフローなどにより一括してマウント可能である。また、これらの電子部品 71 ～ 74 は、例えばベアチップのようなものであり、一例として 2 mm 角程度の大きさである。

【0065】

これらの電子部品 71 ～ 74 の中心軸 CL 方向の高さは、図 8 に示すロータ 80 のウエイト 87 に当たらないような大きさである。すなわち、ウエイト 87 と電子部品は、図 5 の平面で見てオーバーラップさせることが可能になり、これによって図 5 でみて振動発生装置 40 の縦方向と横方向の幅寸法の小型化を図ることができる。

【0066】

振動発生装置 40 は、図 7 および図 3 に示すメインの回路基板 99 に対して電気接続端子 270 を介して電氣的に接続される。電気接続端子 270 は弾性変形可能な端子である。電気接続端子 270 は、メインの回路基板 99 の電極 271 に対して押し付けるようにして電氣的に接続する。メインの回路基板 99 は、比

較的厚みのある硬い基板、例えばガラスエポキシ基板などやその他の種類のものを採用することができる。

【0067】

振動発生装置40の電気接続端子270は、メインの回路基板99に対して、平板状のコイル120の各駆動パターン121や各電子部品71～74を電氣的に接続することができる。

【0068】

図5に示すように、各駆動パターン121のほぼ中心部分には、穴400が形成されている。この穴400は、図4と図9にも示している。各穴400がそれぞれ駆動パターン121の中心部分に形成されているが、この穴400は、対応する底板47の位置にも形成されている。各穴400は、駆動パターン121の駆動力発生部分には関係のない位置に形成されている。

【0069】

図16は、本実施形態に係る振動発生装置の他の例を説明する断面図である。この振動発生装置40では、メインの回路基板との電氣的な接触を行う端子としてコイル状の電気接続端子270を用いている。

【0070】

つまり、先に説明した振動発生装置40では電気接続端子270（図7参照）が片持ちばり形式の導電性金属から成るものであるが、この実施形態では、円錐コイル状の電気接続端子270を用いている。

【0071】

これにより、弾性変形可能な導電性金属でありながら、メインの回路基板99との接続に必要な面積を片持ちばり形式の導電性金属に比べて小さくすることができ、回路基板99の小型化および設計自由度増加を図ることが可能となる。

【0072】

上記説明したように、本実施形態の振動発生装置40では、図3に示すケース43の中に振動モータ50を収容している。この振動モータ50は、ロータ80のマグネット85と、ステータ83の板状のコイル120が間隔を少しあけたいわゆる面对向している構造を採用している。これによって、振動モータ50を含

む振動発生装置 40 は、中心軸 CL 方向に関する厚みを、従来のブラシ付きモータに比べて大幅に薄型化をすることができる。

【0073】

そしてウエイト 87 は、例えばタングステンのような比重の重いものにより作られているが、非常に薄型でかつ小型のウエイト 87 を用いるだけで、振動モータ 50 はロータ 80 を回転する際に大きな回転アンバランスエネルギーによる振動成分を発生することができる。

【0074】

また、図 3 に示すケース 43 の蓋部材 45 は絞り形状に形成されているので、これにより剛性を高めつつ軽量化および薄型化を図ることができる。

【0075】

さらに、焼結材料を用いた薄型のマグネット 85 とフレキシブルプリント配線板状の薄い板状のコイル 120 を用いることにより、振動発生装置 40 の中心軸 CL 方向に関する小型化および薄型化を図ることができるばかりでなく、低消費電力化も図れる。

【0076】

また、平板状のコイル 120 は、複数枚の配線板を積層して構成するのが好ましい。これら複数枚の配線板はそれぞれラミネートコイルと呼んでいる。各ラミネートコイルは、絶縁材である例えばポリカーボネイトの内部にコイル銅線を配置したものである。

【0077】

平板状のコイル 120 は、平板状の底板 47 に対して接着剤などにより直接貼り付けて固定している。しかしこれに限らず平板状のコイル 120 は、底板 47 に対して機械的な固定であるカシメや挟み込みなどで固定しても勿論よい。

【0078】

また、いくつかの電子部品は、平板状のコイル 120 の表層の電極に対して、例えばワイヤーボンディングなどにより電氣的に接続することができる。

【0079】

本実施形態では、ステータ 83 側の固定軸 91 は、蓋部材 45 および底板 47

に対して例えばYAGレーザにより溶接して固定することができる。しかしこの固定軸91の固定方法は、溶接に限らず接着あるいは圧入あるいはカシメであっても勿論構わない。この場合、固定軸91の両端は球面状であってもよいが、すでに述べたように平坦面状の方がより好ましい。

【0080】

また、ロータ80の軸受け150は、例えばカーボンファイバー入りのPPSで構成することができる。この円筒状の軸受けはプラスチックに限らず焼結メタルであっても勿論構わない。

【0081】

また、本実施形態では、ステータ83側の固定軸91に対してロータ80の軸受け150を回転可能にすることにより、従来のロータ側の軸をステータ側の軸受けに対して回転可能に支持するのに比べて、ロータのすりこぎ運動がなく、ロータが回転する際の軸振れを起こさない。

【0082】

すなわち、ロータの軸受け150とステータ83の固定軸91の摺動部分との摩耗が少なくなり、振動発生装置40の寿命が長くなる。また、ステータ83側の固定軸91に対してロータ80側の軸受け150を回転可能に支持しているので、振動発生装置40の軸方向の長さを小さくしても、振動発生装置40のロータ80が回転する際の軸振れをできるだけ小さくすることができる。これにより振動発生装置40の薄型化と小型化が図れる。なお、軸受け150の軸方向の長さが固定軸91の長さに近づくほど、ロータ80の軸振れはさらになくなることになる。

【0083】

また、本実施形態に係る振動発生装置40を有する電子機器の例としては、携帯電話10に限らず、他の種類の携帯通信機器など、例えば携帯情報端末やコンピュータあるいはその他の分野の機器にも適用可能である。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ウエイトを有する振動発生装置のロー

タが回転する場合に、軸振れを起こしにくく、長寿命でありしかも搭載しようとする電子機器の小型化や薄型化に対応することができる。また、振動発生装置の小型化、薄型化によるロータの回転ロスを抑制できるとともに、ロータの回転による浮き上がりを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態に係る振動発生装置を有する携帯電話（電子機器）を説明する正面図である。

【図 2】

本実施形態に係る振動発生装置を有する携帯電話（電子機器）を説明する背面図である。

【図 3】

振動発生装置の構造を説明する斜視図である。

【図 4】

振動発生装置のケースの分解斜視図である。

【図 5】

振動発生装置の形状例を示す一部破断平面図である。

【図 6】

振動発生装置の形状例を示す底面図である。

【図 7】

図 6 の振動発生装置の A - A 線における断面図である。

【図 8】

振動発生装置の断面構造を詳しく示す断面図である。

【図 9】

ロータとステータを示す分解斜視図である。

【図 1 0】

ステータ側の平板状のコイルの平面図である。

【図 1 1】

平板状のコイルの第 1 層目の配線板の例を示す平面図である。

【図 1 2】

平板状のコイルの第 2 層目の配線板の例を示す平面図である。

【図 1 3】

平板状のコイルの第 3 層目の配線板の例を示す平面図である。

【図 1 4】

平板状のコイルの第 4 層目の配線板の例を示す平面図である。

【図 1 5】

振動発生用のウェイトを示す図である。

【図 1 6】

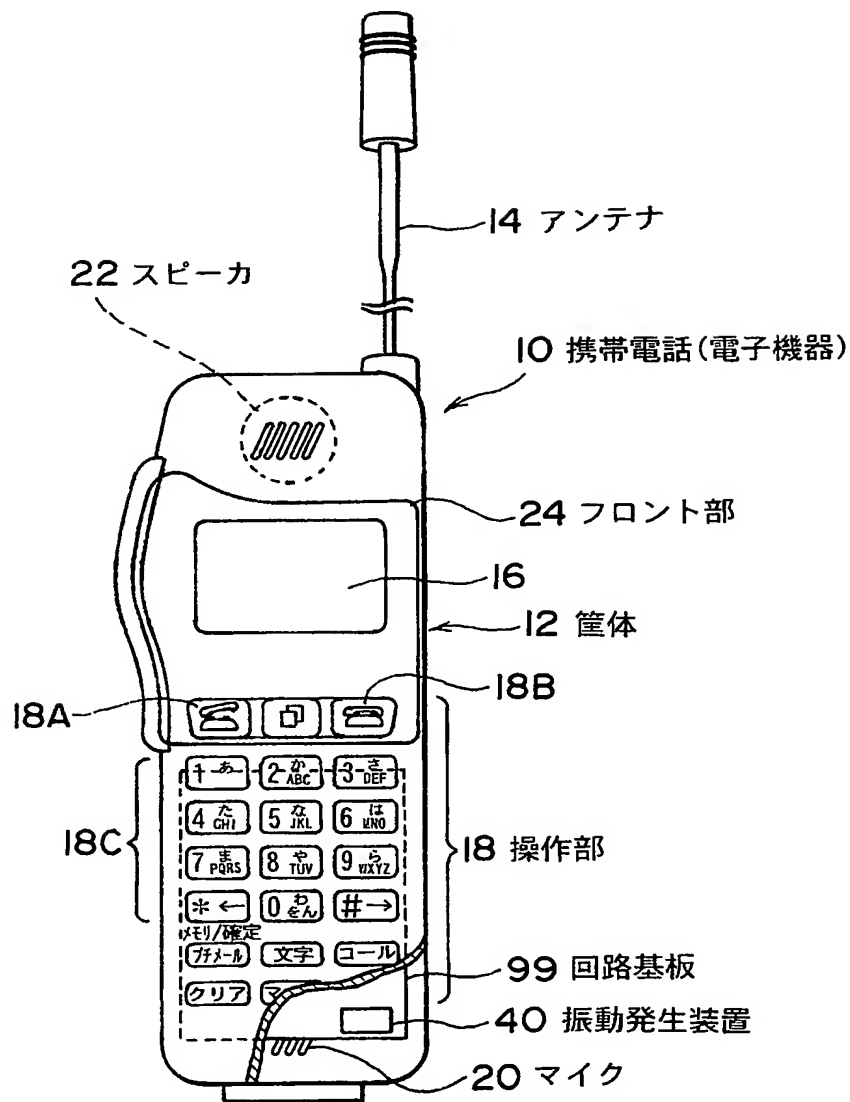
振動発生装置の他の実施形態を説明する断面図である。

【符号の説明】

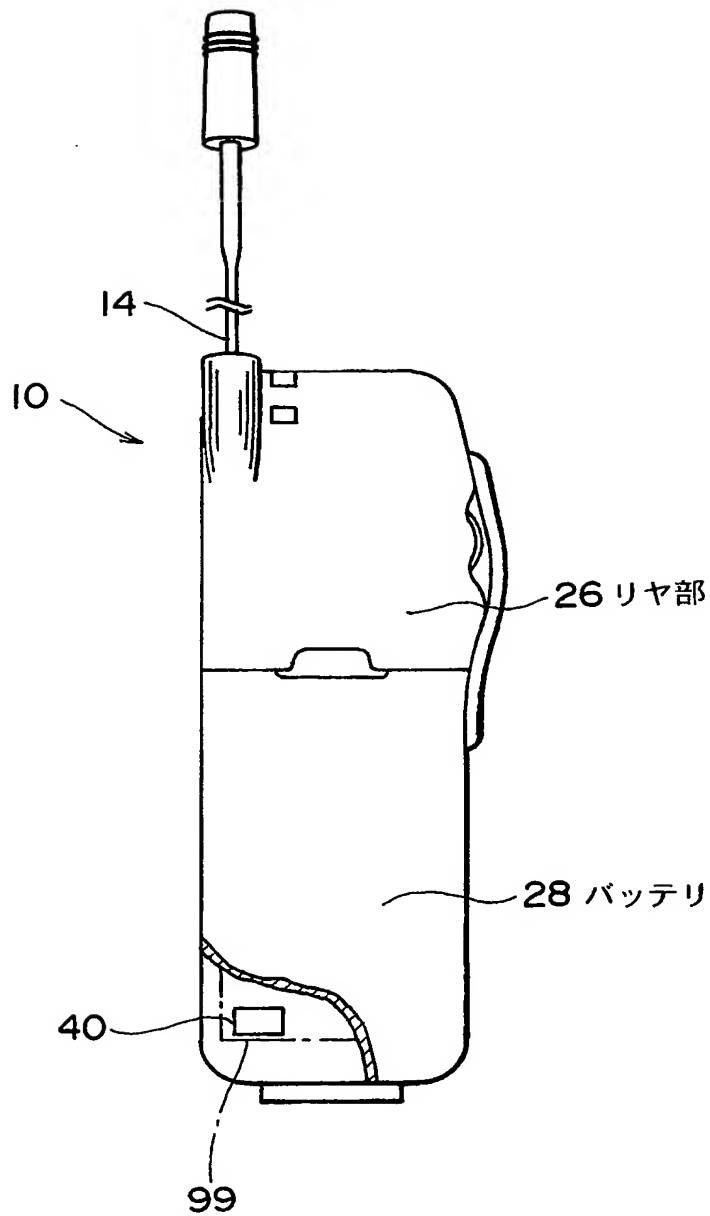
1 0 …携帯電話、4 0 …振動発生装置、4 3 …ケース、4 5 …ケースの蓋部材、4 7 …底板、4 8 …磁性体薄板、5 0 …振動モータ、7 1, 7 2, 7 3, 7 4 …電子部品、8 0 …ロータ、8 3 …ステータ、8 5 …マグネット、8 7 …ウェイト、8 9 …ロータヨーク、9 1 …固定軸、1 2 0 …平板状のコイル

【書類名】 図面

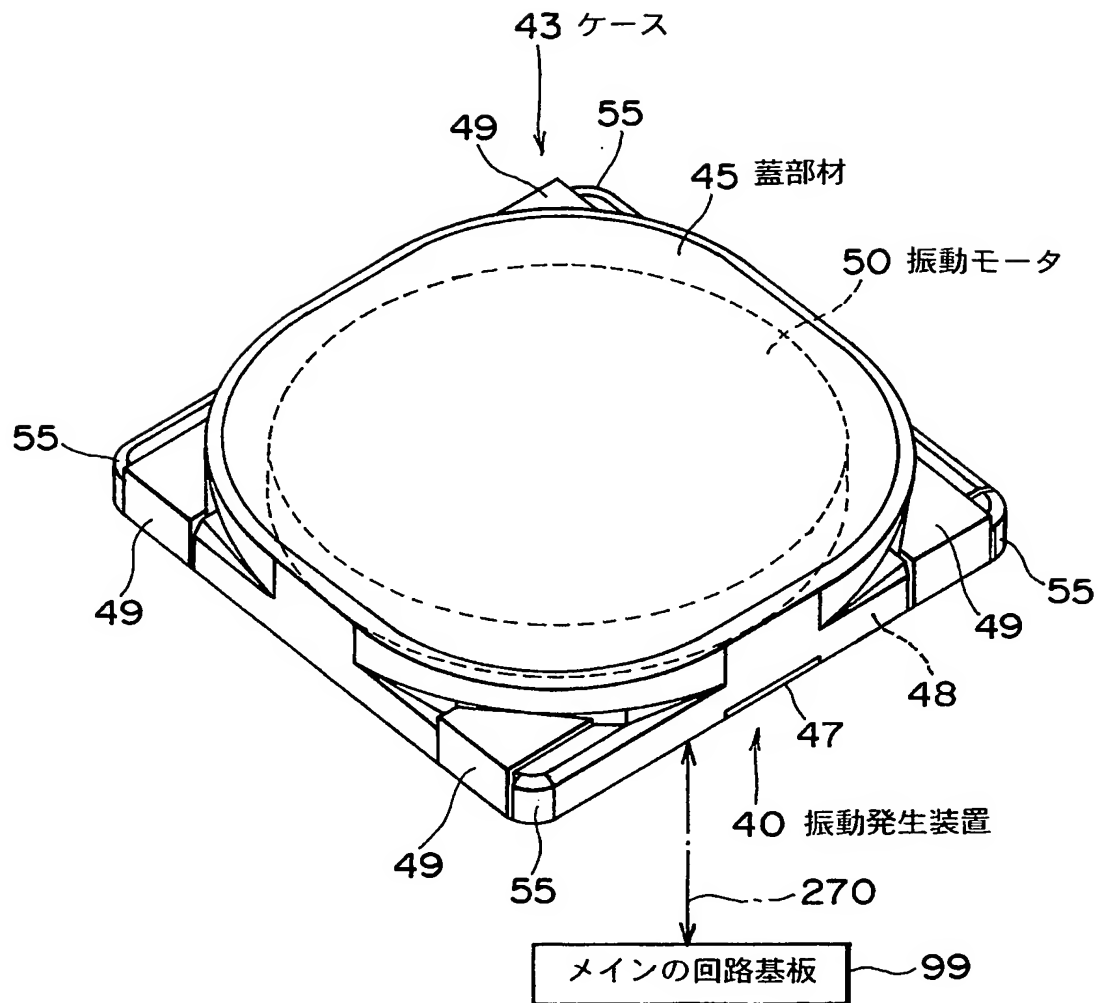
【図 1】



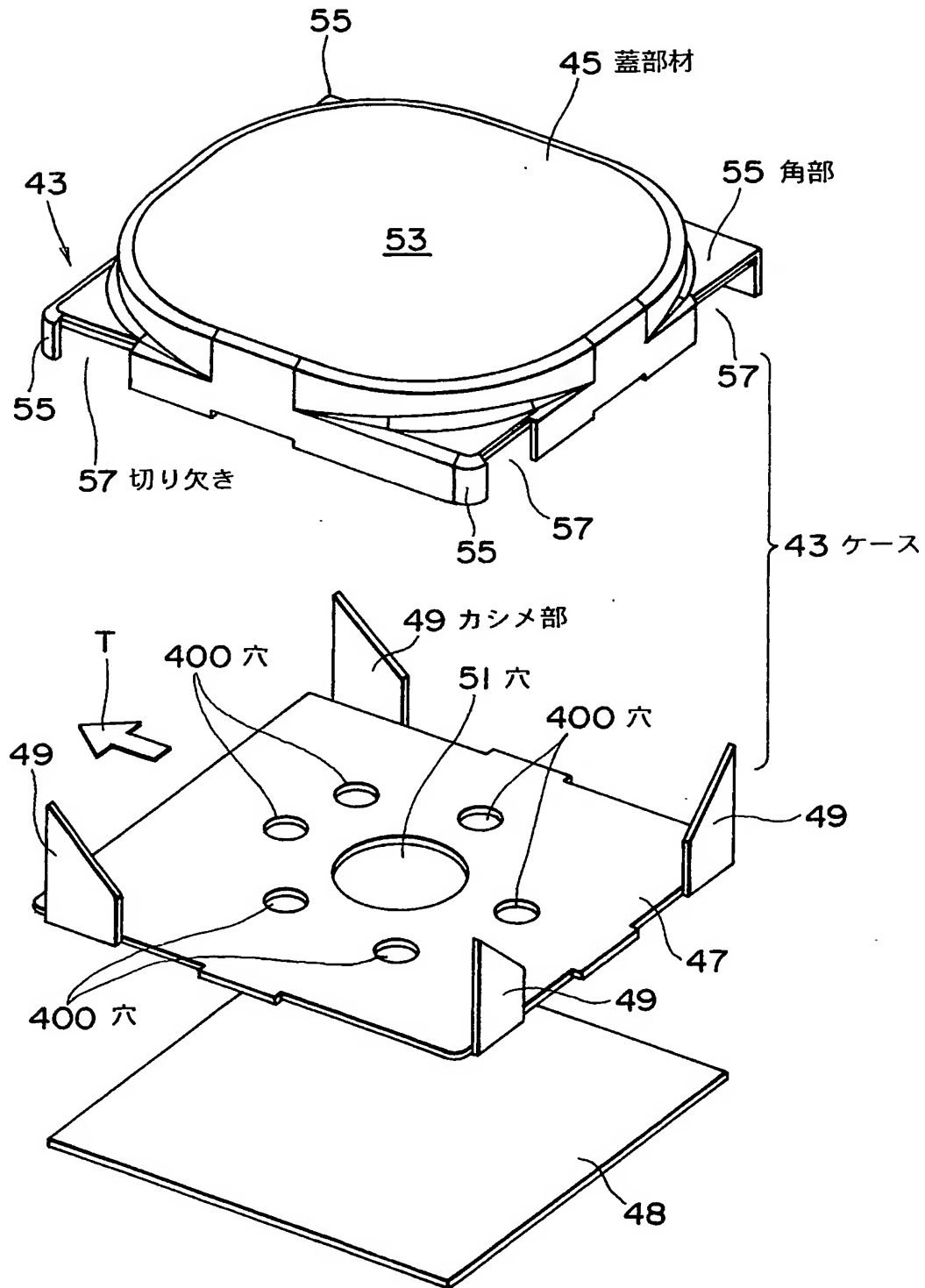
【図 2】



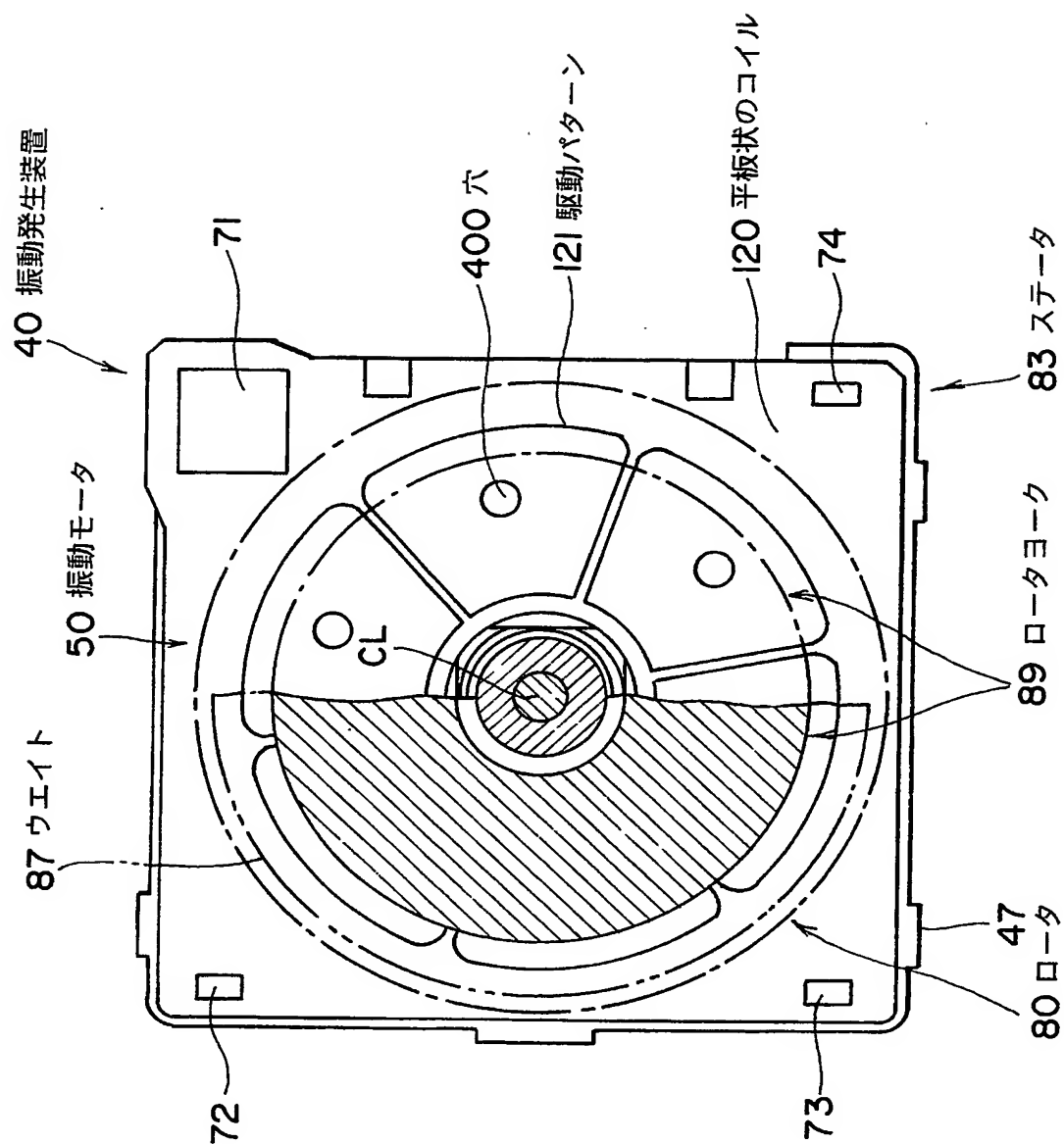
【図 3】



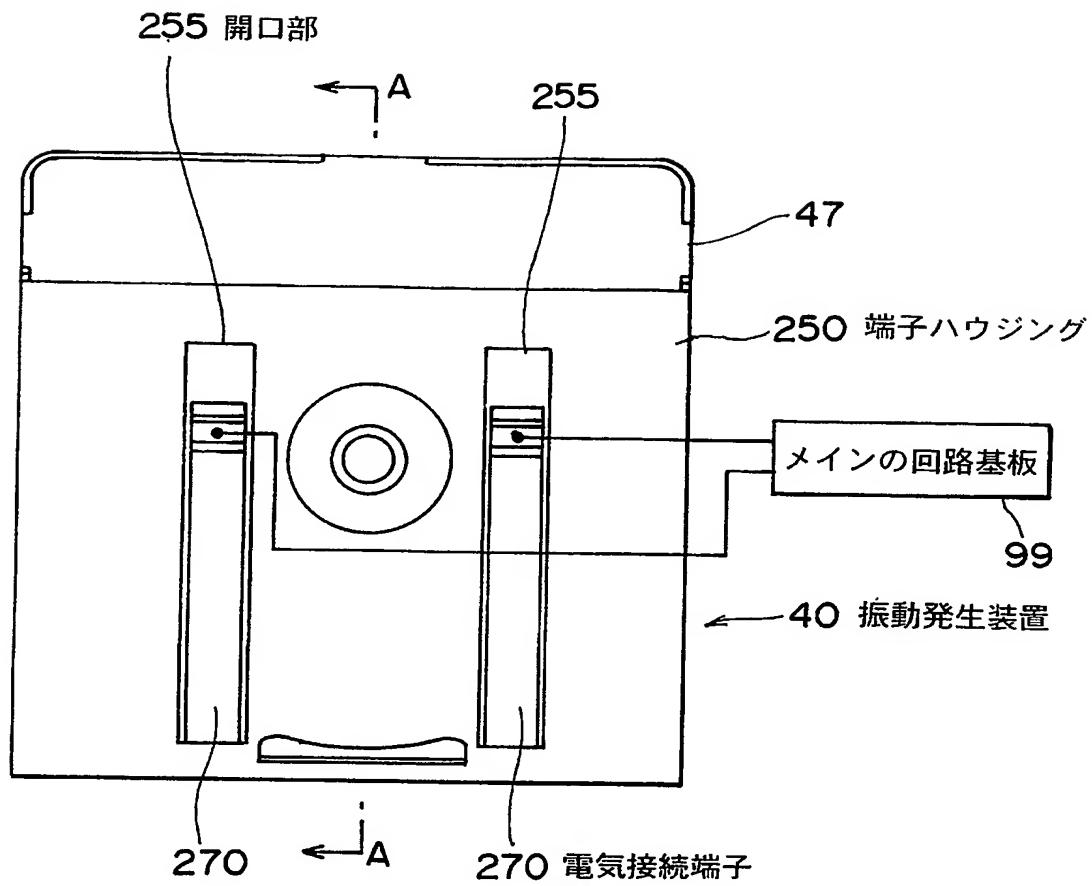
【図 4】



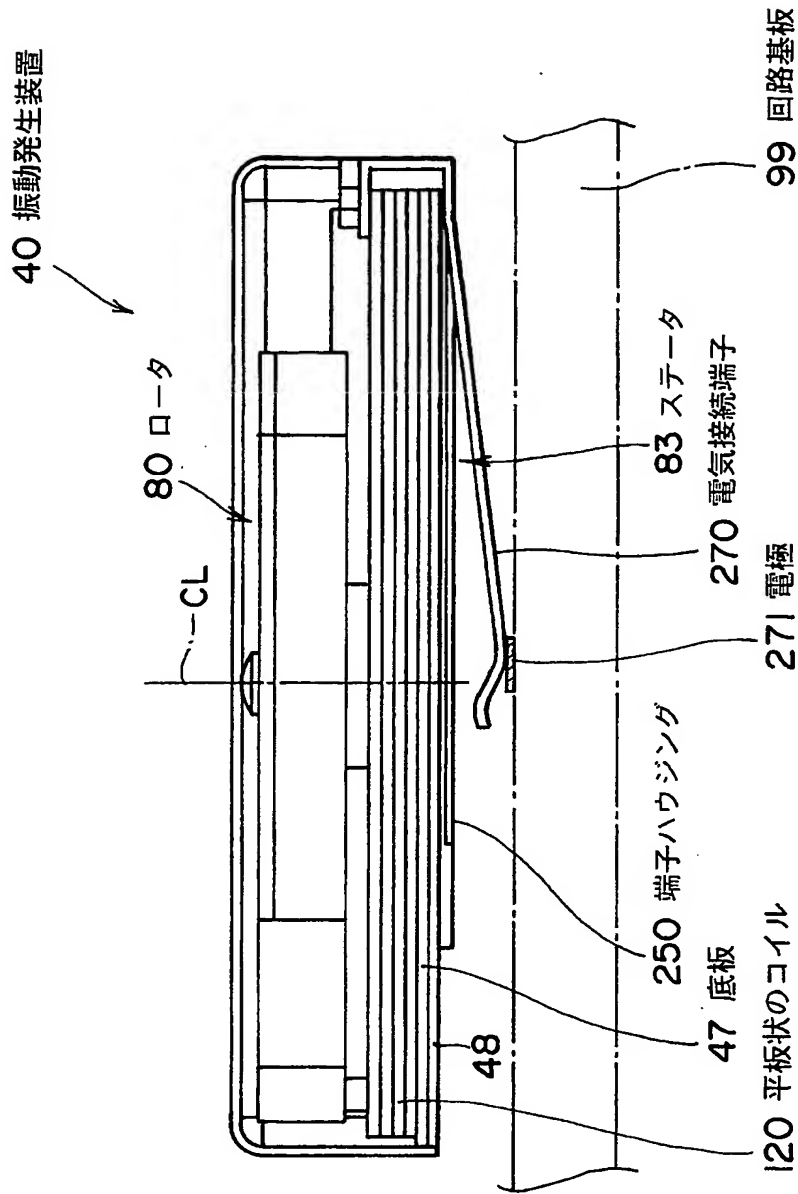
【図5】



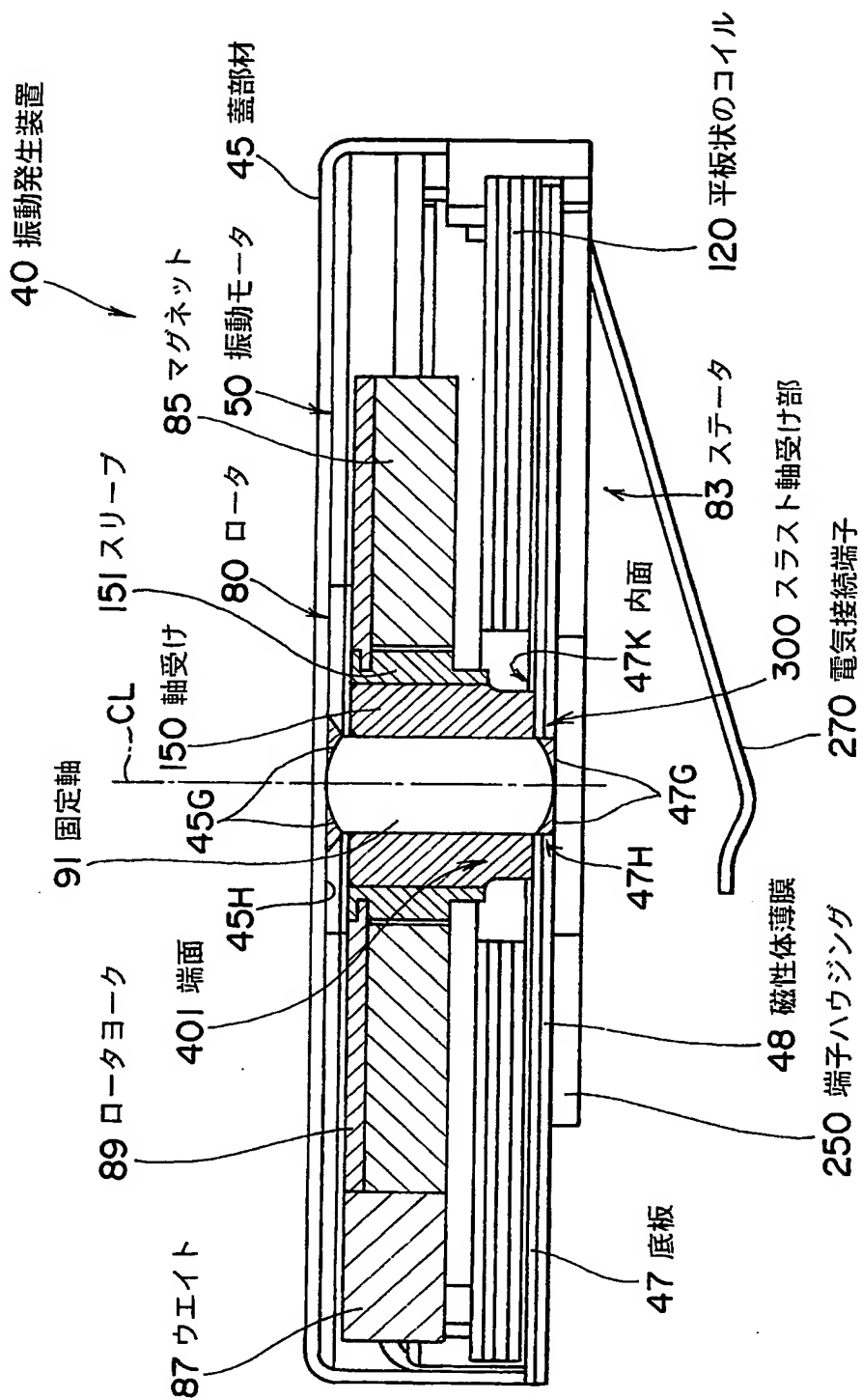
【図6】



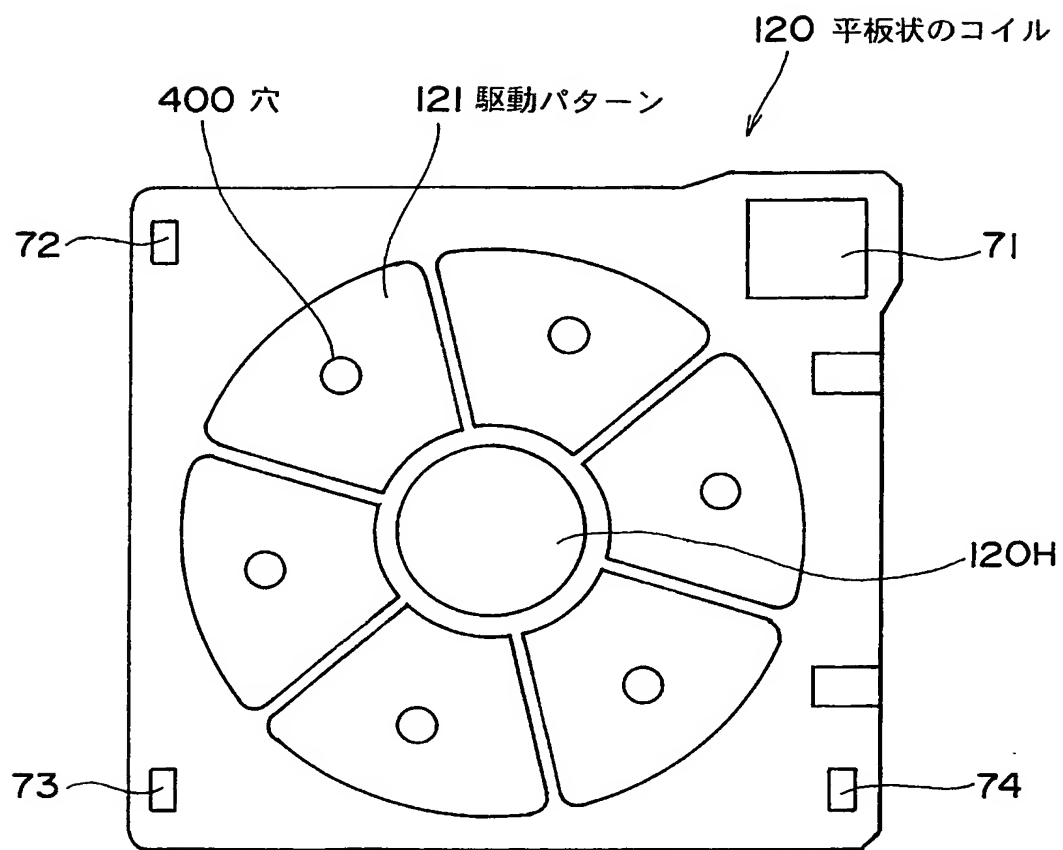
【図 7】



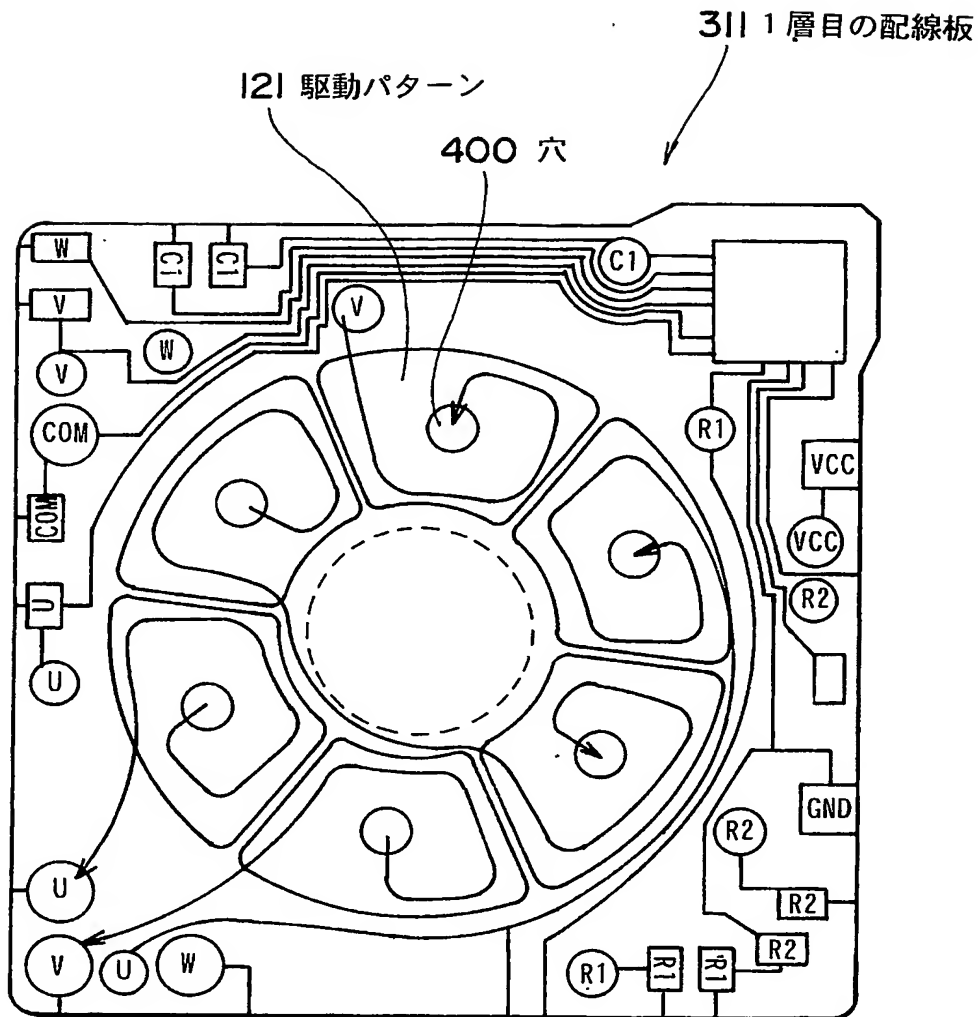
【図 8】



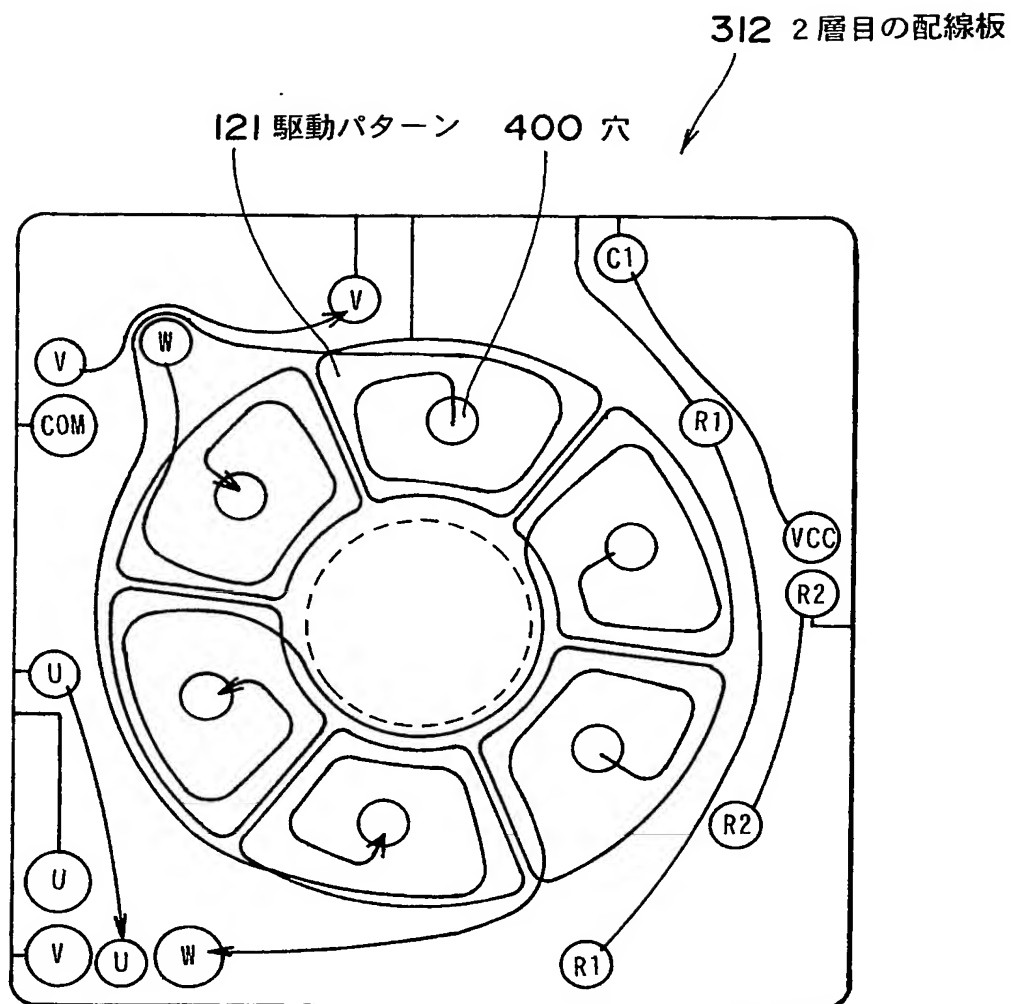
【図 10】



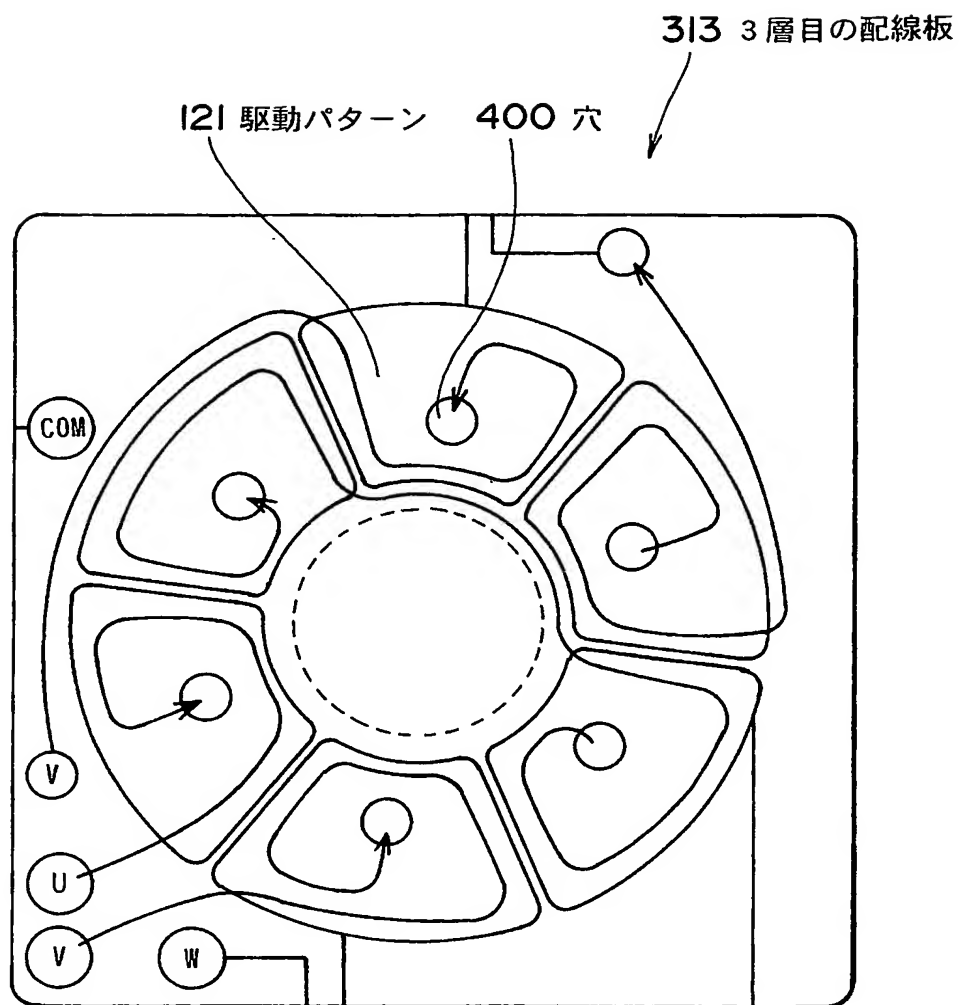
【図 11】



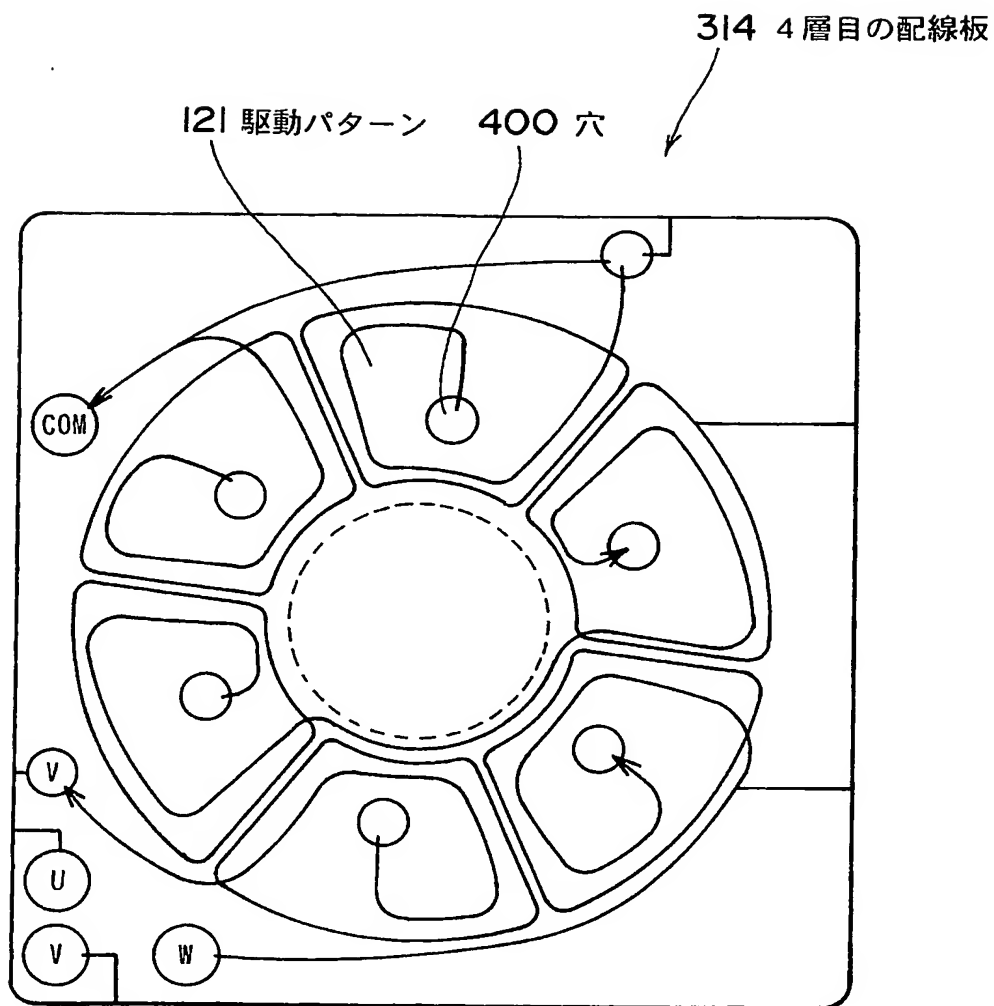
【図 12】



【図 13】

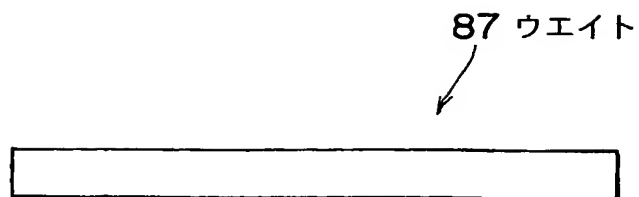


【図 14】

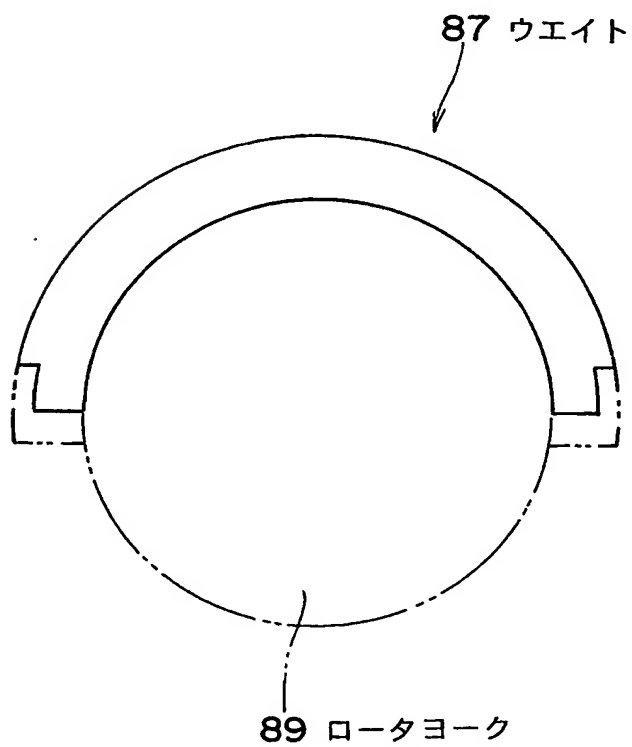


【図 15】

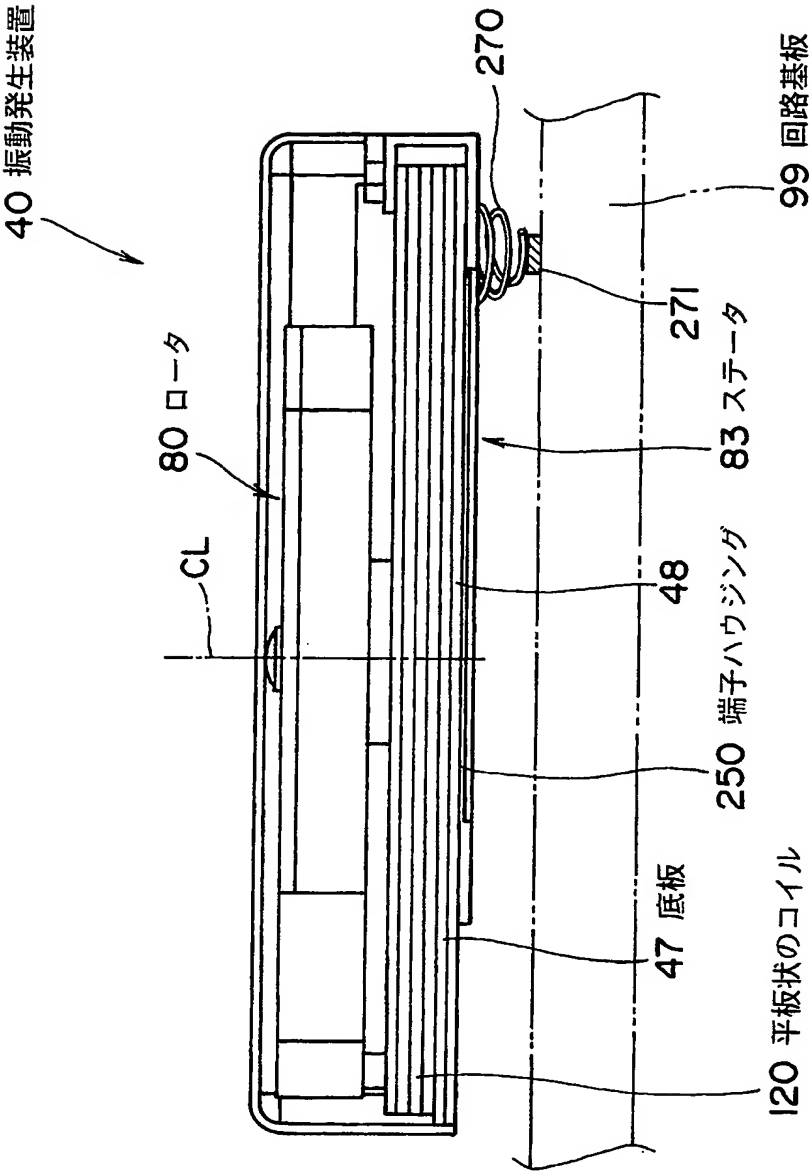
(A)



(B)



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アンバランスを有するロータが回転する振動発生装置の小型化、軽量化を図るとともに、ロータの回転ロスおよびロータの回転による浮き上がりを防止すること。

【解決手段】 本発明は、平板状のコイル 120 が取り付けられる底板 47 と、底板 47 に垂設される固定軸 91 と、固定軸 91 に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、平板状のコイル 120 の表面との間にわずかな隙間を開けて対向配置されるマグネット 85 と、マグネット 85 に取り付けられるウエイト 87 とを備えており、平板状のコイル 120 に設けられるコイルへの通電によってマグネット 85 およびウエイト 87 を回転させ振動を発生する振動発生装置 40 において、底板 47 が非磁性体によって構成されるとともに、この底板 47 を間としてマグネット 85 と反対側に磁性体薄板 48 が取り付けられている。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 5 7 4 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 9 4 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地

氏 名

オムロン株式会社